

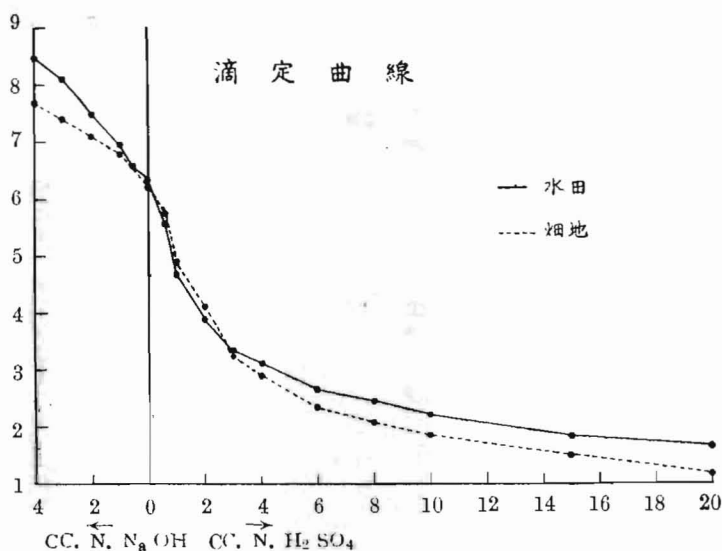
紫雲英の生育と土壤反應との關係に就きて

農學博士 板野新夫

松浦章

一、緒言

轉近土壤反應を表すに水素イオン濃度に依るが最も科學的な良方法として廣く採用されて居ることは今更贅言を要しない。土壤の水素イオン濃度が土壤の肥沃度並に植物の生育に關係があることを最初着眼したのは D. Gillespie 氏である。彼は先づ土壤浸出液を採り水素イオンを水素瓦斯電極法により測定したのである。(2) Sharp 及 Hoagland 兩氏も亦土壤肥沃度と水素イオン濃度の關係の重大なることを討究した。そうして (3) Hoagland 氏は遂に植物の生育は水素イオン濃度に対して一定の限界があるこの見地から液體培養法により大麥に就きて研究をなし農業上重要な發表をなして居る。豆科植物と土壤反應に關しては (4) Joffe 氏が千九百二十年にアルファアルファに就て研究して居る。余等は茲に我國特有の紫雲英の生育と水素イオン濃度の關係に就き實驗を試みて其の結果を得たので報告することとする。



二、實 驗

一三八

實驗は一、二に分けて行ひ一は豫備實驗二は主實驗とも稱すべきものである。

其の一、土壤の水素イオン濃度に對する緩衝力の測定
主實驗に先立ちて常研究所内の水田及び畑地の土壤の水素イオン濃度に對する緩衝力を測定して主實驗の便に供した。

實驗方法は風乾土百瓦を三百ㄥ容三角瓶に採りこれに一規定硫酸〇・五ㄥより二十ㄥまで十階級に一規定苛性曹達〇・五ㄥより四・〇ㄥまで五階級に分けて各適當の水をこれに加へて一對二の土壤浸出液を作り常規の方法によりキンヒドラン電極を使用して水素イオン濃度を測定し、それを基礎として上圖の如き滴定曲線を製作したのである。

右の圖表を見るに緩衝力は畑地も水田も大差なく可成

強力なる緩衝作用がある。雖も畑地は水田に比較して苛性に對する緩衝力稍々強く酸性に對して稍々弱き様である。

其二、紫雲英の生育と水素イオン濃度の關係

本實驗に使用した土壤は當研究所内の水田より採集して風乾土となしたものであるが其の土壤に關して本實驗に必要なる事項を測定したるに次の如くであつた。

水分含量・・・五・〇八七%

容水量・・・六六・〇%

PH・・・六・一五

全窒素・・・〇・一四八%

實驗方法、該土壤を小植木鉢に六百匁（二二五〇瓦）を填充して豫備實驗にて製作したる前記滴定曲線によりて目的の水素イオン濃度に近くなる様に適當なる硫酸並に苛性曹達を加へ更に水を添加して土壤の水分含量を三十%とした。

この水分は⁽⁵⁾余等は曩に研究して紫雲英の栽培に最も適當なる水分は容水量の五十%前後であることを發表して居るがそれを基礎としたものであつて本土壤の容水量は六十六%であるから丁度三十%前後が最も紫雲英の栽培に適當したる水分量となる。斯くして全く準備をなしたる後一週間靜置して土壤反應の安定するを待ちて昭和五年十二月九日に水素イオン濃度をキンヒドラン電極法により常法の如く測定をなし豫め撰粒し豫措を行ひたる紫雲英の種子を正確に各鉢に百粒宛を播種したのである。實驗に使用したる鉢数は十八個でPHは約三・〇より九・〇に至り、成可く同種類のPHを有するものを二個宛準備してこれをA、Bとしたのである。

播種後の管理、播種後直ちに植木鉢は温室に移し發芽生育の如何に拘らず大體各日毎に秤量して蒸發したる水分を蒸留水にて補ひ常に一定の水分含量たらしめたのである。雜草は見當り次第除く様にした。

紫雲英の生育と土壤反應との關係に就きて

生育狀況調査、播種後は常に紫雲英の發芽並に生育狀態を觀察して次の如く三回調査を行つた。

第一回調査、昭和五年十二月二十七日即ち播種後十八日目に殆んど全く發芽が揃つたので其の發芽數を調査したるに次の如くであつた。

第 一 表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1	1	8	27	31	30	19	7	1
B	1	1	4	30	34	24	23	5	1

この表によりて見るに、一、二、九區は全く發芽せず五區の發芽が最も良好である。

第二回調査、播種後一ヶ月即ち昭和六年一月九日に再び其の生育本數を調査したるに次の如くであつた。

第 二 表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1	1	1	17	25	24	14	2	1
B	1	1	1	15	23	18	17	3	1

この表に示す如く全體を通じて發芽中に相當枯死せるものを生じたので其の本數は減少して居る。就中三區の如きは

折角發芽して居たものも全部枯死して皆無の狀態になつた。然し五、六、七區は本數は減少したが頗る良好なる發育をなして居た。

第三回調査、收穫前十日即ち二月二十八日の生育狀態は六、七區が最も良好で八區のBは本數は極めて少なきに拘らず其の生育は前者に次ぎ良好であつた。これは植物の自然淘汰の結果抵抗力の強きものが殘存した爲だと思はれる。

(寫眞參照)

以上生育狀況調査の結果を總攬するに紫雲英の種子の發芽する水素イオン濃度の限界はPH四・二より七・九であつて最も良好なのは弱酸性の五區BでPH五・六七であつた。發芽後の生育狀態は最初は五區は良好であつたが次第に六、七區に劣り收穫期直前に於ては六區が最も良好であつた。故に紫雲英の生育には六區の如くPH六・一五前後の微酸性が最も適當であると思ひ得るのである。

收穫後の調査

收穫は三月九日に行ひ丁寧に紫雲英を根部と共に抜き取りて土壤を植物に分けて次の事項を調査した。

土壤の部

一、播種當時の水素イオン濃度が收穫期に於て如何に變化して居るか。

二、土壤の水素イオン濃度と紫雲英の莖葉部の汁液の水素イオン濃度は關係なきか。

三、紫雲英栽培により土壤中の窒素の増減如何。

實驗の方法は水素イオン濃度はキンヒドロン電極法によりて土壤は一対二の浸出液を常法の如く處理して得たる液に

つき莖葉部の汁液は壓搾法により採集したるものにつき測定をなした。窒素はケルダール氏法により全窒素を測定す。其の結果は次表の如くである。

第 二 表

項 目	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
土 壤 の 播 種 時	2.84	2.92	3.67	3.70	4.21	4.23	5.26	5.28	5.65	5.67	6.15	6.15	6.86	6.82	7.86	7.90	8.63	9.55
土 壤 の 收 穫 時	3.72	3.74	3.94	4.01	4.48	4.48	4.86	4.96	5.37	5.42	5.99	6.01	6.29	6.27	7.20	7.36	7.74	9.34
莖葉部汁液のPH	—	—	—	—	—	—	6.17	6.17	6.07	6.13	6.12	6.15	6.10	6.20	6.24	6.20	—	—
風乾土中百分率	0.144	0.147	0.146	0.146	0.145	0.149	0.146	0.149	0.149	0.150	0.150	0.159	0.166	0.155	0.149	0.148	0.146	0.147
窒素増減 %	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
一鉢中の窒素増減 (mgm)	90.0	22.5	45.0	45.0	67.5	22.5	45.0	22.5	22.5	45.0	47.2	247.5	405.0	157.5	22.5	0.0	45.0	22.5

備 考 播種當時の風乾土中の窒素は0.148%である。尚ほキリンヒドロソ電極法で8.5以上を測定するは不正値なるも便宜上使用して測定したのである。表中の(+)は増加を(−)は減少を示す。

右の表を見るに土壌中のPHの變化は紫雲英の生育して居る區は全部酸性に傾き然らざる區は酸性の側は苛性に苛性の

側は酸性に次第に近付く傾向を示した。莖葉部の汁液は何れも微酸性であつて土壤反應との關係は認める事は出来なかつた。窒素は紫雲英の生育の良好なる區はその増加の程度も亦高くあつて生育して居ない區は寧ろ減少して居るものが大部分であつた。

植物の部

植物に關しては莖葉部と根部に分けて收穫量、根瘤の形成数、全窒素量(ケルダール氏法)等の調査を行つた。其の結果次表の如くであつた。

第 四 表

	莖葉部			根			部			一鉢中の全葉根の全窒素の合計
	收穫 g/m	含窒素百分率	一鉢中の全窒素(m.g/m)	根瘤數	收穫 g/m	含窒素百分率	一鉢中の全窒素(m.g/m)			
4	A	13.0	3.714	482,820	7	1.0	2,807	28,070	510,890	
	B	17.0	3.527	599,580	14	1.5	2,839	42,585	642,175	
5	A	16.0	3.800	608,000	24	2.0	2,429	48,580	656,580	
	B	18.0	3.346	602,280	28	3.0	2,906	89,880	692,160	
6	A	17.5	3.892	681,100	253	4.0	3,014	120,560	801,660	
	B	35.0	3.868	1353,800	336	8.0	2,901	232,080	1585,880	
7	A	26.0	3.804	989,040	581	6.0	2,742	164,520	1153,560	
	B	18.0	3.862	693,160	214	5.0	2,788	139,400	834,560	

8	A	5.5	2.753	206.415	118	1.5	2.646	396.690	246.105
	B	13.0	3.829	497.770	114	4.0	2.842	113.680	611.450

圖 紫雲英の根瘤中の固形物を根室數は一鉢中の合計を示す。

右の表を見るに莖葉部並に根部とも窒素の含量百分率にはあまり大差はないが生育が良好にして収量多きものは概して窒素の含量百分率も高い。一鉢中窒素の含量の最も多量なのは六區Bであつて次ぎは七區Aであつた。多少の例外はあるが一般に収量に比例して居る。根瘤の形成數は七區Aの五百八十一個が最も多く四區Aの七個が最も少なくこれも亦概して發育の程度に比例して居る。根瘤の大きさは同程度の發育の場合には數に反比例するも一般に生育の良好なるものは根瘤も亦大である。莖葉部と根部の窒素含量を比較して見るに莖葉部は根部より五區Bの〇・三五〇%最少より七區Aの一・一六二%最大まで平均〇・八四九%程多量に窒素を含有するのである。

三、總 括

本實驗の目的は紫雲英の生育と土壤反應の關係を究むるにあつたのであるが實驗の順序上土壤の緩衝力をも測定したのであるが、今其の成績を總括するに次の通りである。

一、當研究所内に於て本實驗に使用したる水田と畑地土壤の緩衝力にはあまり大差はないが畑地土壤は水田土壤に比して苛性側に於て稍々強く酸性側に於て稍々弱きを示してゐる。

二、紫雲英の發芽は弱酸性PH五・六前後が最適であるが發芽後の生育は微酸性のPH六・〇位が最も良好であつた。そうし

て發芽に於けるPHの限界は四・二一より七・九〇であるが、生育の限界はこれより狭くてPH五・二六より七・九〇であつた。

三、生育の良好なる紫雲英は根瘤の形成數、窒素の含量等も大である。

四、土壤の水素イオン濃度は紫雲英の栽培により次第に酸性に傾くも然らざる土壤は酸性のものは苛性に苛性のものは酸性に各々中性に向つて變化するものである。

五、土壤反應と紫雲英の汁液との間には一定の關係を認める事が出来なかつた。

六、紫雲英の栽培により土壤中の窒素は其の生育の程度に順じて増加するのである。

七、紫雲英の莖葉部は根部よりも窒素の含有百分率が大である。

参 考 文 献

- (1) C. H. Spic, L. J., Jour. Wash. Acad. Sci., 6, 1 : 7-16, 1916.
- (2) Sharp, L. T. and Houghland, D. R., Jour. Agr. Res., 7, 3 : 123-145, 1916.
- (3) Houghland, D. R., Soil Sci., 3, 6 : 547-550, 1917.
- (4) Joffe, Jacob S., Soil Sci., 10, 4 : 301-307, 1920.
- (5) 板野、松浦 農學研究 第十六卷 127-136頁 昭和五年

播種後八十一日の生育状態



土壌の
pH
播種當時

2.84

3.67

4.21

5.26

5.65

6.15

6.86

7.86

8.63